

Excerpts from Japanese Patent Laid-Open Publication No. Sho  
60-86515

Page 4, top right column, 2nd line from bottom to bottom right  
column, line 10

Fig. 4 is a cross sectional view of an optical transmission  
fiber 16 showing another example of the present invention.

In the optical transmission fiber 16 in this example,  
silicone resin was provided to a diameter of 0.45 mm around the  
external surface of an optical transmission path 11 and a drawn  
porous tetrafluoroethylene resin tape which is not calcinated was  
wrapped around to form a relatively thick buffer layer 17 having  
a diameter of 0.75 mm. A pair of strengthening wires 13 were  
provided in contact with the buffer layer 17. Reference numeral  
14 denotes a resin having a rectangular cross section and may be  
preferably formed using a fluoride resin similar to the example  
shown on Fig. 3. Experiments on the structure of this example  
under conditions similar to those of the experiments on the  
structure of Fig. 3 were performed using an optical transmission  
path of similar material and size as the example of Fig. 3, a  
strengthening wire similar to that on Fig. 3, and resin having  
a rectangular cross section of a material similar to that of Fig.  
3. The results showed that there was no degradation in the  
transmission characteristics, and a shortening of 15% compared  
to the first example in the size in the width direction was achieved.  
The drawn porous tetrafluoroethylene resin tape used in this  
example was formed by drawing, in a longitudinal direction, a  
non-calcinated PTFE tape, which is formed through known steps of  
paste-extrusion from a mixture of fine powders of PTFE and a liquid  
lubricant, rolling, and lubricant removal, in an atmosphere of  
300 °C to a size three times the original, and then, maintaining  
in an atmosphere of 360 °C for 10 seconds while keeping drawn state.  
The calcinated drawn porous PTFE tape having a thickness of 0.05

mm was wrapped around the optical transmission path in a spiral shape with a slit of 10 mm, to form a buffer layer. As the buffer layer to be formed around the optical transmission path, in addition to the buffer layer formed by wrapping a drawn porous PTFE tape, it is also possible to use, for example, a resilient rubber such as silicon resin and urethane rubber, a spongy material such as foam polyurethane, or a combination of these materials. When it is desired to integrate the buffer layer and the resin having a rectangular cross section, it is desirable to thermally adhere or to employ an adhesive.

Page 5, bottom left column, line 7 to bottom right column, line 17

Fig. 8 shows another application example of the optical transmission fiber 10 of the example of Fig. 3. In this example, the optical transmission fiber is a composite flat cable 10 having an electrical signal transmission line 55.

In the electrical signal transmission line 55, a porous resin 52 such as a drawn porous tetrafluoroethylene resin or the like was provided around the electrical signal conductor 51 in advance. In addition, two metal wires 53 are placed in positions symmetric with respect to the electrical signal conductor 51. The electrical signal conductor 51 and the metal wires 53 are integrally covered by a resin 54 having a rectangular cross section. In this case, a configuration in which the resin 54 having a rectangular cross section is formed using a fluoride resin similar to the above-described examples is advantageous as this configuration allows for superior electrical and thermal characteristics.

In this example, a silver-coated soft copper wire having a diameter of 0.16 mm was wrapped around the electrical signal conductor 51 and the metal wire 53 and a drawn porous tetrafluoroethylene resin tape having a specific gravity of 0.60 and which was incompletely calcinated was wrapped around the

external surface of the electrical signal conductor 51. Then, the structure was calcinated at 340 °C to a diameter of 0.4 mm and a resin having a rectangular cross section with a width of 1.3 mm and a thickness of 0.7 mm which was made of an FEP resin was provided through extrusion on the outside. The electrical signal transmission line had a characteristic impedance of 95  $\Omega$  and a propagation delay time of 4.1 nsec/m. When a pulse having a pulse rise time (10 - 90% value) of 2.5 nsec was transmitted to 5 m of the electrical signal transmission line 5, the pulse was slowed to 7 nsec.

The electrical signal transmission line used in the invention and a conventional electrical signal transmission line in which the conductor and porous resin were removed and which was completely made of PFA resin having a rectangular cross section and having a characteristic impedance of 95  $\Omega$  were compared. As a result, it was found that the dimension between the signal conductor and a conductor outside the signal conductor could be reduced by approximately 10%. The propagation delay time was improved by 13% and slowing of pulse was improved by 30%.

③ 日本国特許庁(JP)

④ 特許出願公開

⑤ 公開特許公報(A)

昭60-86515

⑥ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑦ 公開 昭和60年(1985)5月18日

G 02 B 8/44  
H 01 B 7/087370-2H  
7384-5E

審査請求 有 発明の数 3 (全7頁)

⑧ 発明の名称 光伝送条件及びこれを用いたフラットケーブル

⑨ 特 願 昭58-194718

⑩ 出 願 昭58(1983)10月18日

⑪ 発 明 者 鈴木 洋 介 飯能市戸川場3番1号 株式会社精工社飯能工場内  
 ⑫ 出 願 人 株式会社精工社 東京都世田谷区宮坂2丁目25番25号  
 ⑬ 代 理 人 弁理士 伊藤 義一郎

## 明 細 書

## 1 発明の名称

光伝送条件及びこれを用いたフラットケーブル

## 2 特許請求の範囲

1) 外周の緩衝層に包持され少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記配伝送路が中央部に在るごとく包持する断面矩形状樹膠を備えてなる光伝送条件。

2) 特許請求の範囲第1項に記載の光伝送条件において、補強線は光伝送路を中心にして長手方向に互に対称位置に2本配設されていることを特徴とする光伝送条件。

3) 特許請求の範囲第1項または第2項に記載の光伝送条件において、光伝送路及び補強線は断面矩形状樹膠の一方の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設されていることを特徴とする光伝送条件。

4) 特許請求の範囲第1項をいし第3項のいず

れかに記載の光伝送条件において、補強線は金属で形成されていることを特徴とする光伝送条件。

5) 特許請求の範囲第1項をいし第4項のいずれかに記載の光伝送条件において、緩衝層の少なくとも一部は延伸多孔質四弗化エチレン樹脂からなることを特徴とする光伝送条件。

6) 特許請求の範囲第1項をいし第5項のいずれかに記載の光伝送条件において、断面矩形状樹膠は昇降樹脂からなることを特徴とする光伝送条件。

7) 特許請求の範囲第1項をいし第6項のいずれかに記載の光伝送条件において、光伝送路が側面傾斜形状であり、かつ側面と補強線との対称位置関係が長さ方向で一定であることを特徴とする光伝送条件。

8) 外周の緩衝層に包持され少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強線、及び前記光伝送路と補強線とを前記配伝送路が中央部に在るごとく包持する断面矩形状樹膠を備えてなる光伝送条件を複数本並列配置して一体化したことを

特開昭60-86515(2)

特徴とするフラットケーブル。

9) 特許請求の範囲第8項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件は長手方向に沿って間欠的に結合されていることを特徴とするフラットケーブル。

10) 特許請求の範囲第8項または第9項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件は光伝送路及び補強部が断面矩形状側面の一方向の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成されるとともに、該二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

11) 特許請求の範囲第8項または第9項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件は光伝送路及び補強部が断面矩形状側面の一方向の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成されるとともに、該一方の二面に対して直列な他方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

12) 外周の緩衝層に包持され少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の

外側に配設される少なくとも1本の導電線、及び前記光伝送路と補強部とを前記伝送路が中央部に存するごとく包持する断面矩形状側面を備えてなる少なくとも1本の光伝送条件、少なくとも1本の外周に多孔質層を有する電気信号導体、この電気信号導体の外側に配設される少なくとも1本の金属線、及び前記電気信号導体と金属線とを包持する断面矩形状側面を備えてなる少なくとも1組の電気信号伝送路とを並列配置して一体化したことを特徴とするフラットケーブル。

13) 特許請求の範囲第12項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件及び電気信号伝送路は長手方向に沿って間欠的に結合されていることを特徴とするフラットケーブル。

14) 特許請求の範囲第12項または第13項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件は光伝送路及び補強部が断面矩形状側面の一方向の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、更に電気信号伝送路は電気信号導体及び金属線が断面矩形状側面の一方向の対向する

二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、それら光伝送条件及び電気信号伝送路は該一方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

15) 特許請求の範囲第12項または第13項に記載のフラットケーブルにおいて、光伝送条件は光伝送路及び補強部が断面矩形状側面の一方向の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、更に電気信号伝送路は電気信号導体及び金属線が断面矩形状側面の一方向の対向する二面に対してほぼ平行な平面上に配設して構成され、それら光伝送条件及び電気信号伝送路は該一方の二面に対して直列な他方の二面を接合面とすることを特徴とするフラットケーブル。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、外力、とくに圧縮力に対して特性変化のない光伝送条件及びこれを用いたフラットケーブルに関する。

従来、室内の電話配線あるいは電子機器間の配線などには、円形導体ケーブルを床間にはわせて

配線することが行われていた。ところが、近年OA機器、情報機器の発達によって、美観、施工容易性及び安全性等の観点からフラット状のケーブルをカーペット、タイルの下に配線することが要求され、それに伴いアンダーカーペットケーブルと称する低圧のフラットケーブルが開発されている。更に、最近ではビル内のOA化のための通信、とくに電子計算機と各所に設けられた端末機との通信においては、通信容量の増加によって光伝送路が用いられるようになり、前述のアンダーカーペットケーブルにおいても光伝送路の使用が望まれている。

ところで、光伝送路は周知のとおり外力に対して弱いので、アンダーカーペットケーブル等のように太きな外力を受けやすい場所に使用する場合に光伝送路の保護、補強をとくに必要とし、保護層及び補強部を設けることが一般的である。これらの要求に対して、例えば第1図に示すような光伝送条件1が提供されている。この光伝送条件1は、光伝送路2の周囲に側面部3を設け、その

## 特開昭60- 86515 (3)

上に補強部4を縫製し、アープ5で押え寄せした後にPVC等の外被6を施したものである。この光伝送条件は1本だけで用いることができるが、第2図に示すように縦方向に連続してフラットケーブル7として用いることもできる。

しかしながら、上記従来の光伝送条件においてはその形状が断面円形であるため、圧にはわけて布設したときに外力によってねじれやすい。また、圧縮力に対する強度も充分ではなく、外被6の形状の影響が光伝送路2に及びやすい構造となっているので、カーペットメイル等の下に配線したときのように、人などの外力を受ける場所を使用する場合に伝送特性が著しく低下する欠点がある。更に、端部のハトリップ、コネクタへの接続がしにくく、また、第2図のようにフラットケーブルとした場合にも圧縮力に対する強度が充分であるとは言いがたい。

本発明は上記した従来技術の欠点に鑑みなされたもので、外力に対する強度、とくに耐圧縮性が改良されて例えばアンダーカーペットケーブルと

しても使用可能な光伝送条件と、これを用いたフラットケーブルの提供を目的とする。このため本発明によれば、外周の緩衝層に包持された少なくとも1本の光伝送路、この光伝送路を包持する緩衝層の外側に配設される少なくとも1本の補強部、及び前記光伝送路と補強部とを前記光伝送路が中央部を占めると包持する断面矩形状樹脂を備えてなる光伝送条件を形成する。この際、緩衝層の少なくとも一部として延伸多孔質四酸化エチレン樹脂を用いれば、緩衝性能は低温から高温に至るまで良好かつ変化が少なく、また温度変化による緩衝層の長さ方向の伸縮も少なく好都合である。

また断面矩形状樹脂は非晶樹脂で形成すると、耐熱性及び耐水性が良好となるばかりか、光伝送路外周の緩衝層との密着度も良好となり、端部のハトリップが容易となってコネクタ接続時の作業能率が向上する。更に、非晶樹脂はPVC等と比べて機械的性質が優れているので薄く積層することができ、アンダーカーペットケーブルとするには好都合である。

このような構成の本発明による光伝送条件によれば、光伝送路の外側は緩衝材で包囲され、更にそれらは断面矩形状樹脂に包持されているので、圧縮力を受けたとき、光伝送路に及ぶ圧力が極めて少なくなり、また外側が矩形状に形成されているために床面に布設したときにおじれにくいので光伝送路の伝送特性は良好である。

またこの発明によれば、光伝送条件は断面矩形状に形成されているので、寸法安定性が良く、フラットケーブル化、折れ状フラットケーブル化その他の加工が容易である。更に、フラットケーブル化した場合には、各光伝送条件が同一寸法の断面矩形状の線状体に形成されていることにより、接合面に対して直角の曲は互いに連続して同一平面を形成しているので、これらの面で応力を受け、緩衝層内は光伝送路に圧力が集中することがなく、円形の光伝送条件を比較し、フラットケーブルに比べて圧縮力に対する機械的耐力が著しく向上し、アンダーカーペットケーブルとして用いたときにも伝送特性の低下がせいという優れた効果

が得られる。

更に光伝送条件は、少なくとも1本の外周に多孔質樹脂を有する電気信号導体、この電気信号導体の外側に配設される少なくとも1本の金属線、及び前記電気信号導体と金属線とを包持する断面矩形状樹脂を備えてなる電気信号伝送線路と任意に組み合わせてフラットケーブルあるいは折れ状フラットケーブルとすることも可能で、用途に応じてそれらの本数、配方を適宜選択することにより簡単に複合ケーブルを作ることができる。なお、電気信号導体の外周を包囲する多孔質樹脂としては比誘電率およびtanδが小さく、その温度変化、湿度変化による変位も小さい延伸多孔質四酸化エチレン樹脂が好適である。なお電気信号伝送線路を電線供給用で用いてもよい。

次に第3図から第8図に示すこの発明による実施例によってこの発明を更に詳細に説明するが、もちろん実施例に限定されるものではなく、本発明の技術思想内での変置は可能である。

第3図はこの発明による光伝送条件10の断面

## 特開昭60-86515(4)

図を示す。この光伝送条件10は光伝送路11の外周に延伸多孔質四非化エチレン樹脂等からなる緩衝層12があらかじめ設けられている。更に、補強層13として金属線が光伝送路11に対して対称位置に2本配置され、それらは断面矩形状樹脂14によって一体に被覆された構成となっている。この場合、2本の金属線13及び光伝送路11は同一平面上に配置されるとき、それらは断面矩形状樹脂14の一方の対向する一面15に対してほぼ平行な位置に設けられている。

この場合、断面矩形状樹脂としては四非化エチレン樹脂(PTEF)、四非化エチレン-パーフルオロアルキルビニル共重合体樹脂(PFA)、四非化エチレン-六非化プロピレン共重合体樹脂(FEP)、EPF樹脂、四非化エチレン-エチレン共重合体樹脂(ETFE)、三非化塩化エチレン樹脂(PECTFE)、非化ビニリデン樹脂(PVDF)等の中から適当な非系樹脂が用いられる。

第3図の実施例により、光伝送路11にコア材

50 $\mu$ m、クラッド径125 $\mu$ m、波長0.85 $\mu$ mで7dB/kmの減衰量の石英系コアファイバ素線、光伝送路11の外周に厚さ0.05mm、径10mmの延伸多孔質四非化エチレン樹脂テープを巻回して外径0.45mmの緩衝層12を設け、更に補強層13として直径0.16mmの銀メッキ銅線が光伝送路11に対して対称位置に中心間0.5mmの間隔で同一平面上に2本配置され、それらの外側に押出成形によりドビッド樹脂からなる幅1.0mm厚さ0.7mmの断面矩形状樹脂14を取り付けた。

(実施例1)。この光伝送条件に2Kgf/cm<sup>2</sup>の荷重をかけるところ、伝送特性に変化は全くなく、寸法変化もなかった。また、この実施例においては光伝送路及び補強線を被覆する樹脂が断面矩形状に成形されているので、それを併合してフラットケーブルあるいはすだれ状フラットケーブルとする場合に緩衝面が円形の光伝送条件に比べて広いので加工しやすい。

第4図はこの発明による他の実施例を示す光伝送条件16の断面図を示す。

この実施例による光伝送条件16は、光伝送路11の外周に外径0.45mmまでシリコン樹脂、その上に延伸多孔質四非化エチレン樹脂テープを巻回して外径0.75mmの緩衝層17を比較的均一な厚さになるように設け、この緩衝層17に設けるように対の補強線13が配設されている。14は断面矩形状樹脂であり、第3図の実施例と同様に非系樹脂によって形成すれば好適である。この実施例の場合において前述の実施例と同様の材質・寸法の光伝送路、補強線、同様の材質の断面矩形状樹脂を用い、前述の実施例と同様の試験を行ったところ、伝送特性の低下は全く見られず、四方方向の寸法において実施例1と比較して10%程度縮小することができた。尚、ここで用いる延伸多孔質四非化エチレン樹脂テープは、PTFE樹脂末と液状潤滑剤との混合物からペースト押出し、圧延、潤滑剤除去の公知工程によって形成された素線のPTFEテープを300℃の雰囲気中で片手方向に3倍に延伸し、ついでその延伸した状態を保って350℃の雰囲気中に10秒保持されて

得られた厚さ0.05mmの延伸多孔質PTFEテープで、10mmにスリットして光伝送路に環状に巻いて緩衝層を形成する。また、光伝送路の外周に設ける緩衝層としては延伸多孔質PTFEテープを巻回して形成するほか、例えばシリコン樹脂、ウレタン等の弾性ゴムや強靱ポリウレタン等の海綿状物等およびそれらの組合せ等を用いることができ、緩衝層と断面矩形状樹脂とを一体化させる場合には、熱融着させるかもしくは接着剤を用いるとよい。

本発明において用いる補強線としては、ポリアラミド素線、ガラス繊維、炭素繊維、延伸多孔質四非化エチレン素、金属線の単線及び巻線等を使用することができる。

また、第3図及び第4図に示す実施例においては緩衝層内の光伝送条件の光伝送路が1本のものであるが、もちろん2本あるいはそれ以上の光伝送路を並列に設けたりは可能である。

次に、第5図をいし第8図はこの発明による光

特開昭60- 86515 (5)

伝送媒体を用いたフラットケーブルである。

第5図は、第2図に示す実施例の光伝送媒体を複数本並列配設して一体化したフラットケーブル20で、光伝送路11の外側に配した対の補強部13の対向配置方向に断面矩形状樹脂14が嵌まびに配列され、従って補強部13の対向配置方向である一方の対向する二面に対して直角な他方の二面が接合面となるように並置されている。この場合、各光伝送媒体10は熱融着されている。

尚、前記実施例と同様に2 Kgf/cm<sup>2</sup>の荷重をフラットケーブル20に加えたところ、伝送特性の変化は全く見られず、更にコネクタへの接続は補強部を先に一列にハンダ付けすることによって容易にできる効果がある。また、補強部をコネクタ間結合時の案内用ピンとして用いることも可能である。

尚、光伝送路として傾斜面保存性光伝送路を用い、特に補強部と傾斜面との位置関係が長さ方向で変化しないように構成すれば他との結合時に傾斜面を一致させることが容易になる。

第6図は、第3図に示す実施例の光伝送媒体10を第5図における組合面と90°の角度をなす面15、即ち補強部13の対向配置方向である断面矩形状樹脂の一方の対向する二面を接合面として並列配設して一体化したフラットケーブル20である。この場合、ケーブルの厚さは増すが、補強部13が光伝送路11に対して上下の位置にあると此に断面矩形状樹脂14の断面係数が大きくなるため耐圧耐力は更に向上する。

第7図は、第5図に示す実施例のフラットケーブル20の変形例で、複数本の光伝送媒体10が固形配設され、その長手方向に於いて間欠的に非接合部41を有するすだれ状フラットケーブル40である。このように形成した場合は、ケーブルがよじられたり、曲げられたときに各光伝送路11が引張り、あるいは圧縮等の応力が加わらないので、伝送特性の変化がなく、また、使用に際し非接合部41で切断すると光伝送媒体10相互は分離するので、引き裂く必要がなく作業能率が向上する。

尚図示はしないが、第6図に示すようなフラットケーブルに非接合部を間欠的に設けることも可能で、また、第4図に示す実施例の光伝送媒体16についても第5図ないし第7図に示す実施例と同様にフラットケーブル、あるいはすだれ状フラットケーブルとよむことができる。

第8図は第3図の実施例による光伝送媒体10の異なる適用例を示し、伝送路51を有する組合フラットケーブル50である。

この伝送路55は、電気信号導体51の外周に延伸多孔質四酸化エチレン樹脂等の多孔質樹脂52があらかじめ設けられている。更に、金属線53が電気信号導体51に対して対称位置に2本配置され、それらは断面矩形状樹脂54によって一体化されて構成されている。この場合、断面矩形状樹脂54は前記実施例と同様に非熱融着で形成すると、電気特性や熱特性が良好となるので好都合である。

この実施例により電気信号導体51及び金属線53に厚さ0.15mmの銀ノック状銅線、電気信

号導体51の外周に比重0.68の不完全に焼成された延伸多孔質四酸化エチレン樹脂テープを巻回し、その厚さ40で焼成して直径0.4mmにし、その外周に押出成形により断面矩形状からなる厚さ1.3mm厚さ0.7mmの断面矩形状樹脂54を設けた。この伝送路の特性インピーダンスは95Ω、伝送遅延時間4.1nsec/m、また非伝送路50にパルス立ち上がり時間(10~90%値)2.6nsecのパルスを伝送したところ7nsecに上がった。この発明による伝送路と従来の光伝送媒体および多孔質樹脂を除去し全て断面矩形状のPVA樹脂からなる従来の特性インピーダンス95Ωの伝送路と比較をしたところ、信号導体とこの外側の導体との間の寸法は約10%短縮することができ、伝送遅延時間については13%、パルスの立ち上がりについては30%特性改良することができた。尚、電気信号伝送路においても図4に示すように誘電体として使用する多孔質樹脂に於いて金属線を設け、電気特性をより改良することも可能である。



特開昭80- 86515 (B)

この実施例の場合において、電気信号伝送路55は第3図の実施例による光伝送条件10と同様の材質、寸法の断面矩形状樹脂54で形成されているので、光伝送条件10との接合は容易で、一体化したとき表面に段差がなく外観もよい。更に、光伝送条件10及び電気信号伝送路55は任意の本数、並べ方で接合することができるため、用途に適した複合フラットケーブルを簡単に得ることができるという効果がある。

尚、前記電気信号伝送路55と光伝送条件10(第3図)または光伝送条件16(第4図)との組み合わせによる複合のフラットケーブルは、第5図に示すような配置に接合することもでき、もちろん反手方向に沿って同次の組合したすだれ状フラットケーブルとすることも可能である。

以上説明したようにこの発明によれば、光伝送路の外周に保護層を配し、その外側に少なくとも1本の補強線を配し、これらを断面矩形状樹脂によって包持する構造としたので、耐圧縮性、端部加工性が改善されるばかりか、フラットケーブル

化、すだれ状フラットケーブル化しやすく、押出成形によるフラットケーブルに比べて光伝送路の本数を自由に選択することができ、更にあらかじめ作られた各光伝送条件を接合して一体化するので、押出あるいはアーノフメートによるフラットケーブルに比べ外部保護のヒズミが減少し、各光伝送路間の伝送特性に差がないという優れた効果がある。また、導体との組み合わせによる複合フラットケーブルを容易に得ることもでき、更に寸法安定性、加工性等の著しい改善が得られ、光伝送条件の製造においてもあるいは光伝送条件の使用上においても得るところ大なるものがある。

尚、光ファイバとしてプラスチックファイバの使用、断面矩形状樹脂としてPVCの使用、原料の添加、識別マークの付与等この発明の思想の範囲内で種々変更することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の光伝送条件の端部斜視図、第2図は従来の光伝送条件によるフラットケーブルの端部斜視図、第3図及び第4図はそれぞれこの発

明による異なる実施例を示す光伝送条件の端面図、第5図及び第6図はこの発明による光伝送条件を用いたフラットケーブルの例を示す端面図、第7図は第8図の実施例の光伝送条件をすだれ状フラットケーブルに形成した例を示す端部斜視図、第8図は第8図の実施例の光伝送条件を電気信号伝送路と組み合わせて一体化した複合のフラットケーブルを示す端面図である。

10・16: 光伝送条件、11: 光伝送路、12・17: 保護層、18: 補強線、14: 断面矩形状樹脂、20・30: フラットケーブル、40: すだれ状フラットケーブル、50: 複合フラットケーブル。

特開2006-06515(7)

FIG. 1

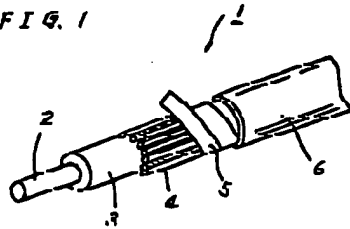


FIG. 2

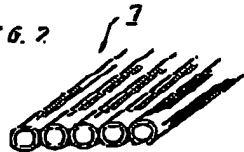


FIG. 3

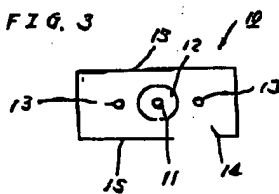


FIG. 4

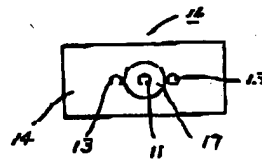


FIG. 5

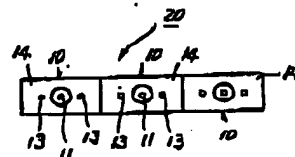


FIG. 6

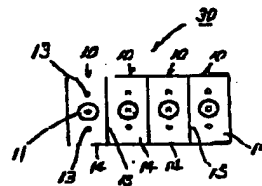


FIG. 7

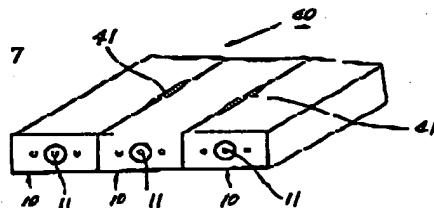


FIG. 8

